

国家标准《绿色设计产品评价技术规范 陶瓷砖》

# 编制说明

（征求意见稿）

标准工作组

2016 年 9 月

## 一、任务来源及编制背景

### 1.1 任务来源

根据国家标准化技术委员会《关于下达 2013 年第二批国家标准制修订计划的通知》（国标委综合[2013]90 号）文的要求，批准中国标准化研究院会同有关单位制定国家标准《绿色产品评价规范 陶瓷砖》，计划号为 20140568-T-469。

### 1.2 背景和意义

根据中国建筑卫生陶瓷协会统计：2015 年全国陶瓷砖产量 101.8 亿平方米，同比 2014 年下降 0.5%；1410 家建筑陶瓷企业主营营收 4354 亿元，增长 2.33%，增幅回落 9.73 个百分点；出口量 11.38 亿平方米，增长 0.4%，出口额 83.26 亿美元，增长 6.6%。预计 2020 年国内市场建筑陶瓷砖需求量不超过 90 亿平方米；国际市场出口需求约 10 亿平方米；“十三五”期间全国建筑陶瓷砖产量适宜保持 100 亿平方米左右。未来将大力推进行业节能减排技术的应用，“十三五”末所有生产企业达到现行环保排放要求。

2015 年全国建筑卫生陶瓷产量统计

地 区	卫生陶瓷产量 (万件)	增长 (%)	陶瓷砖产量 (万平方米)	增长 (%)
总 计	21853	1.6%	1017866	-0.5%
北 京	164	-4.5%	0	-
天 津	52	-11.5%	52	-
河 北	2603	9.1%	24692	10.7%
山 西	0	-	1407	6.0%
内 蒙	0	-	632	16.5%
辽 宁	11	5.7%	43447	-36.5%
吉 林	0	-	0	-
黑龙江	0	-	1135	18.7%
上 海	87	-33.3%	547	-43.0%
江 苏	52	-20.4%	852	-26.6%
浙 江	0	-	11014	-14.9%
安 徽	32	-11.9%	2830	-13.0%
福 建	497	8.5%	221855	-0.3%
江 西	192	-	95206	3.7%
山 东	194	-	87976	7.0%
河 南	7928	13.0%	42048	4.5%
湖 北	1822	3.4%	39251	4.2%
湖 南	732	-3.4%	12649	-5.3%
广 东	6592	-9.3%	246925	-1.4%
广 西	428	5.3%	47226	14.3%
海 南	0	-	0	-
重 庆	309	3.4%	6490	-23.3%
四 川	102	-52.9%	75296	10.9%
贵 州	30	3.9%	9782	24.2%
云 南	26	-10.7%	4787	4.1%
西 藏	0	-	0	-
陕 西	0	-	35028	2.0%
甘 肃	0	-	2871	-6.4%
青 海	0	-	0	-
宁 夏	0	-	1761	-15.5%
新 疆	0	-	2107	-24.6%

近年来，随着新型城市化和新农村建设的推进，陶瓷砖作为当前最主要的装饰装修产品，未来需求仍将呈现稳步发展态势，需求增幅整体水平有所放缓。据不完全统计，近几年仅城镇每年房地产开发投资超过 3000 亿元，住房年竣工面积达 1.5 亿平方米，随着广大农村地区生活条件的逐步改善，对陶瓷的需求将保持在很高的水平。在今后十年，乃至二十年内，中国国内市场的强大需求，仍将保证中国陶瓷行业的稳定发展。

但是，由于以传统陶瓷砖多以粘土、长石和石英等矿产资源为主要原料、以煤炭为主要能源，这种掠夺式的发展使得建陶行业被列为高耗能、高污染、资源性的“两高一资”行业。建陶企业在制造出各种精美陶瓷砖的同时也破坏了生态环境，不可避免地带来了资源、能源、环境的巨大负面影响。纵观陶瓷砖产品全生命周期均可划分为主要原料生产阶段、主要原料运输阶段、陶瓷砖生产阶段。各个阶段均会对资源、能源与环境产品不同程度的影响。如在主要原料生产阶段，大量粘土、长石等矿产资源的开采、运输、粉磨破碎时会产生大量的粉尘和烟尘污染、巨量二氧化碳排放引起大气温室效应、对山河环境的破坏和能源消耗。陶瓷砖产品在生产过程中的水资源浪费和噪声、粉尘的污染等。

如何科学客观的评价陶瓷砖产品在全生命周期中对环境产生的主要影响，发现其对环境影响的不利因素，及时提出改进完善措施，这成为我国眼下大力推进陶瓷砖产品行业现实节能减排的重中之重。但目前在这一专业技术领域欠缺明显，最凸显的问题在于没用统一合理的评价标准，本标准的编制将及时填补这一空白，积极引导行业重视陶瓷砖产品的环境友好性，通过科学合理的评价技术，综合评价陶瓷砖产品在全生命周期中对环境的影响，在此基础上提出持续改进的有效建议，力争在最大合理限度上减少陶瓷砖产品对资源和能源的需求，减少对环境的影响，实现陶瓷砖产品产业的可持续发展。

## 二、工作简况

本标准制定计划下达后，主编单位在陶瓷砖产品行业内征集了相关代表性的企业组成了标准编制组，开展具体工作。

(1) 调研国内外相关技术标准规范，通过梳理分析以及必要验证试验采用了部分相关标准的技术内容；

(2) 针对本标准研究对象，即陶瓷砖进行了相关调研，搜集并分析了相关数据，作为标准评价指标提出的科学参考依据；

标准编制组在 2016 年 8 月形成标准工作组讨论稿。

## 三、编制原则及标准的主要技术内容说明

### 3.1 本标准的编制原则

遵循标准编制先进性、科学性、一致性和可行性的原则。在编制过程中，以国家法律法规、技术政策为依据，以标准化工作导则为指导，参照国内外相关标准，广泛调研国内相关行业企业实际生产情况，综合考虑陶瓷砖产品行业当前水平与发展趋势，力争确保本标准具有良好的可操作性。

### 3.2 标准的主要内容及说明

#### 3.2.1 范围

本标准规定了陶瓷砖绿色设计产品评价的评价要求、生命周期评价报告编制方法和评价方法。

本标准适用于陶瓷砖的绿色设计产品评价。

#### 3.2.2 术语和定义

在充分考虑本标准适用范围以及参考其他相关标准定义的基础上给出本标准的术语和定义。

参考国家现行相关标准，对陶瓷砖、绿色设计、绿色设计产品等关键性术语作相关定义。

### 3.2.3 主要技术指标

#### (1) 总则

首先规定了对陶瓷砖产品进行环境友好性评价的准入基本要求，一方面对陶瓷砖产品生产企业的环境影响相关控制管理要素进行规定。其中具体提出，产品生产企业应设置专门环境管理机构和专职管理人员；产品生产企业污染物排放应符合国家或地方污染物排放标准的要求。另一方面对陶瓷砖产品的基本使用性能作出规定，即应首先确认该陶瓷砖产品的基本性能是否满足设计、使用的要求，基本性能包括但不限于物理力学性能、长期性能和耐久性能等。

其次为了提高本标准的可操作性，基于环境影响种类最少原则，通过综合调研国内外混凝土行业实际情况，选择人体健康危害、能源消耗和生态环境三个环境影响种类作为评价依据。

最后确定了对陶瓷砖产品进行生态设计评价的流程，即指标体系评价和生命周期评价结合进行。

#### (2) 评价指标体系

陶瓷砖的评价指标可从资源能源的消耗，以及对环境和人体健康造成影响的角度进行选取，通常可包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和产品属性指标。本指标体系根据陶瓷砖行业的实际生产特点，提出定量评价二级指标的内容及评价值，使其更具有针对性和可操作性。

表 1 陶瓷砖评价指标要求

指标名称		单位	指标方向	基准值	判定依据
原材料本地化程度（300 公里内主要原材料使用率）		%	≥	80	提供原材料使用清单及证明材料
单位产品综合能耗 <sup>a</sup>	吸水率 $E \leq 0.5\%$	kgce/m <sup>2</sup>	≤	7.0 (8.0 <sup>b</sup> )	提供证明材料
	吸水率 $0.5 < E \leq 10\%$			4.7	提供证明材料
	吸水率 $E > 10\%$			4.5	提供证明材料
厚度值 <sup>c</sup>	表面积 $S \leq 900\text{cm}^2$	mm	≤	9.5	按照对应产品标准检测，并提供检测报告
	$900\text{cm}^2 < \text{表面积} S \leq 1800\text{cm}^2$			9.5	
	$1800\text{cm}^2 < \text{表面积} S \leq 3600\text{cm}^2$			9.5	

		3600cm <sup>2</sup> <表面积 S≤ 6400cm <sup>2</sup>			10.5	
		表面积 S> 6400cm <sup>2</sup>			13.5	
生产过程产生不可回收废料			%	≤	5	提供证明材料（按照 1 年生产为周期计算平均值）
放射性	内照射		-	≤	0.9	按照对应产品标准及 GB6566 检测,并提供检测报告
	外照射		-	≤	1.2	
耐污染性	有釉砖		级	-	5	按照对应产品标准检测,并提供检测报告
	无釉砖		级	≥	4	按照对应产品标准检测,并提供检测报告
抗化学腐蚀性	耐低浓度酸和碱	有釉砖	级	-	5	按照 GB/T 4100 检测,并提供检测报告
		无釉砖	级	≥	4	
	耐高浓度酸和碱		-	-	制造商应报告耐化学腐蚀性等级	按照GB/T 4100检测,并提供检测报告
	耐家庭化学试剂和游泳池盐类	有釉砖	-	-	GA	按照 GB/T 4100 检测,并提供检测报告
		无釉砖	-	-	UA	
	<sup>a</sup> 单位产品综合能耗限定值适用于厚度 d≥13.5mm 的陶瓷地砖产品, 10mm≤厚度 d<13.5mm 的陶瓷地砖单位产品综合能耗限定值乘以 0.85 的系数, 5.5mm≤厚度 d<10mm 的陶瓷地砖单位能耗限定值须乘以 0.75 的系数, 厚度 d<5.5mm 的地砖单位产品综合能耗限定值须乘以 0.65 的系数。					
<sup>b</sup> 二次烧成的吸水率 E≤0.5% 的微晶石产品。						
<sup>c</sup> 微晶石、干挂砖等特殊工艺和特殊要求的砖或有合同规定时, 厚度有供需双方协商。						

该产品限定性指标主要有固体废弃物掺和率、原材料本地化程度、单位产品耗能、单位产品废水排放量、单位产品废气产生量、是否安装粉尘回收装置、生产过程产生不可回收废料、放射性等, 关键指标的数值具体确定如下:

#### ①资源属性:

A. 固体废弃物掺和率: 这个指标主要考虑了板材要有吸纳工业废渣的技术, 有利于循环经济的发展, 而陶瓷砖等建筑材料又是可吸纳和综合利用这些废弃物的产品, 因此该项指标的确定可鼓励企业充分开发综合利用技术, 减少废弃物的堆积, 有利于周边环境的恢复; 具体掺和的量, 即数值的大小确定, 根据多次掺和粉煤灰等固体废弃物制造陶瓷砖中试, 该数值可确定为不小于 40%。

B. 原材料本地化利用率: 该指标的建立是为了鼓励企业尽量使用当地材料, 以减少运输对环境造成破坏, 减少不可再生能源的使用, 300 公里的范围一般可涵盖大宗材料产地, 并且这个距离也是比较公认的合适的运输距离, 而陶瓷砖生产使用的大宗材料如粉煤灰、

陶瓷废料废弃物等要占到产品的绝大部分，根据对板材的研究和对企业的调查咨询，原材料本地化利用率数值定为不小于 95%。

C.单位产品耗能：结合当前传统陶瓷砖产品单位产品耗能情况及《建筑卫生陶瓷单位产品能源消耗限额》（GB 21252-2013）规定，吸水率 $E \leq 0.5\%$ 的陶瓷砖综单位合能耗 $\leq 7.0\text{Kgce/m}^2$ 、吸水率 $0.5 < E \leq 10\%$ 的陶瓷砖综单位合能耗 $\leq 4.6\text{Kgce/m}^2$ 、吸水率 $E > 10\%$ 的陶瓷砖综单位合能耗 $\leq 4.5\text{Kgce/m}^2$ 。

#### ②环境属性：

环境属性中将废弃物排放作为共性评价指标，这与国家目前倡导推行建陶行业实现清洁生产、绿色生产的相关政策主旨一致。调研相关生产企业发现通过必要的控制、处理措施完全可以实现该指标要求。

##### A. 单位产品废水排放量：

依据循环经济发展理念，单位产品废水产生量 $\leq 0$ 。

B.单位产品废气产生量：二氧化硫、氮氧化物等废气符合GB 16297、GB 18883、GB 29620-2013规定。

C. 是否安装合乎要求的粉尘回收装置并正常运转：该指标的确定主要是为了减少颗粒物的飘散，颗粒物在空气中飘散，会影响环境，造成人体的损伤，因此必须限制生产产生的颗粒物浓度，防止飘散，因此在这里规定了生产企业必须要装备合格的粉尘回收装置，防止颗粒物的扩散，而且加上回收装置后，回收的颗粒物又可再利用参加生产，因此将是否安装粉尘回收装置并正常运转列入指标中，这也是为了净化环境。

##### D. 生产过程产生不可回收废料：

依据循环经济发展理念，生产过程产生不可回收废料 $\leq 5$ 。

#### ③产品属性：

A.放射性：一些废弃物含有放射性物质，如果要综合利用就要对其放射性进行限制规定，以保证人体安全 and 健康，产品放射性依据现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566）执行

B.抗化学腐蚀性：耐家庭化学试剂达到 GA 级

C.抗化学腐蚀性：耐游泳池盐类达到 GA 级

D.耐污染性：耐碘酒污染达到 5 级

E.耐污染性：耐橄榄油污染达到 5 级

F.耐污染性：耐膏状物污染达到 5 级

#### （3）陶瓷砖产品全生命周期环境友好性评价

### 1) 目的

通过评价陶瓷砖生命周期的环境影响大小，提出陶瓷砖生态设计改进方案。

### 2) 功能单位

本标准中定义的功能单位为 1 m<sup>2</sup>陶瓷砖。

### 3) 系统边界

本标准界定的陶瓷砖生命周期系统边界为从陶瓷等主要原材料的生产开始至粉磨，压制等产品制造完成为止。其中不考虑生产设备在生产过程中可能产生的环境污染。

### 4) 所需数据

进行陶瓷砖生命周期生态设计评价，需要收集的数据至少应涵盖表 2 中规定的具体过程所对应的数据。

表 2 陶瓷砖生命周期生态设计评价内容

单元过程	消耗资源	产生环境影响的具体过程
原材料制备与应用	粘土、长石等	原料开采与运输
		制造
		运输
	矿物掺合料	运输
	其它	运输
产品生产	天然气	制造

由生产部门的技术人员依据事先制定的数据收集表收集相关数据，数据收集表的形式参见附录 C。

### 5) 影响类型及清单因子归类

根据清单因子的物理化学性质，将对某影响类型有贡献的因子归到一起，见表 3。

表 3 陶瓷砖生命周期清单因子归类

影响类型	清单因子
人体健康危害	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、粉尘（PM <sub>10</sub> ）
能源消耗	电、煤
气候变化	CO <sub>2</sub>



## 6) 特征化评价

根据表 4，按照公式（B.1）计算各环境类别的特征化值，采用当量模型对各环境影响类型进行评价。

表 4 陶瓷砖生命周期影响评价

环境类别	单位	指标参数	特征化因子
人体健康损害	1,4-二氯苯当量 • kg-1	NOX	1.2
		SO2	0.096
		粉尘（PM10）	0.82
能源消耗	标准煤 • kWh-1	电	0.1229
	标准煤 • kg-1	煤	0.7143
		柴油	1.4571
气候变化	CO2当量 • kg-1	CO2	1

$$EP_i = \sum EP_{ij} = \sum Q_j \times EF_{ij} \quad (\text{B.1})$$

式中：

EP<sub>i</sub>——第 i 种环境类别特征化值；

EP<sub>ij</sub>——第 i 种环境类别中第 j 种污染物的贡献；

Q<sub>j</sub>——第 j 种污染物的排放量；

EF<sub>ij</sub>——第 i 种环境类别中第 j 种污染物的特征化因子。

## 五、标准实施后预期的经济和社会效益

本标准是我国第一本针对陶瓷砖产品生态设计评价技术的国家标准，以国家发布的系列鼓励陶瓷砖为代表的传统建材行业实现产业升级，改变以往高能源、资源消耗，严重污染生态环境为基础依据，所制定标准的技术指标充分结合了国家现行相关标准的技术规定，同时充分考虑从业企业水平的差异性，规定了利于引导企业生产产品实现环境友好性的技术评价体系。

该标准的制定，反映了近些年来我国陶瓷砖行业整体技术，特别是环境影响方面相关技术的发展，体现了科技进步和行业发展的真实水平，提倡陶瓷砖产品原材料的多样化，开发地方资源，节约自然资源；提倡实现陶瓷砖产品生产过程实现绿色生产，节约能源与资源，减小环境负荷；促进传统陶瓷砖产品向绿色产品转型。该标准实施之后将产生明显的环保效益和社会效益。